Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДВНЗ УДХТУ

_____О.А. Півоваров

"02" квітня 2018 року

ПРОГРАМА

для підготовки абітурієнтів
до додаткового вступного випробування
для здобуття ступеня магістра
на базі здобутого ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, ступеня магістра)
з хімії

Дніпро

ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка 4
2. Загальні положення (мета, завдання та перелік дисциплін з додаткового вступного випробування) 4
3. Перелік питань з додаткового вступного випробування 5
   3.1. Неорганічна хімія 5
   3.2. Органічна хімія 8
   3.3. Фізична хімія 9
4. Критерії оцінювання знань. 9
5. Список рекомендованої літератури 10

1 Пояснювальна записка

Програма додаткового вступного випробування на здобуття ступеня магістра на базі здобутого ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, ступеня магістра) містить мету, завдання та перелік дисциплін з додаткового вступного випробування, а також перелік питань з кожної з дисциплін, критерії оцінювання знань та список рекомендованої літератури для підготовки.

2 Загальні положення

Програма додаткового вступного випробування на навчання за ступенем магістра на базі здобутого ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста):

Неорганічна хімія:

Мета навчальної дисципліни – надати майбутнім спеціалістам фундаментальних знань теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття хімії та хімічні закони; властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків. Ці знання повинні стати теоретичною базою, для вивчення курсів фахових дисциплін.

Завданням дисципліни є засвоєння студентами теоретичних основ хімії, хімії елементів та їх сполук.

Органічна хімія:

Мета навчальної дисципліни – забезпечення фундаментальної підготовки бакалаврів за теоретичними питаннями хімії на основі засвоєння основних законів, закономірностей (механізмів) протікання хімічних реакцій, експериментальних методів науки.

Завданнями дисципліни є оволодіння знаннями з класифікації органічних сполук, методів добування, будови, фізичних та хімічних властивостей, їх значення у життєдіяльності людини; надбання експериментальних навичок органічного синтезу та методів очистки речовин.

Фізична хімія:

Мета навчальної дисципліни – надати майбутнім інженерам-технологам теоретичні знання основних закономірностей, які визначають напрямок хімічних процесів, їх швидкість, вплив різних чинників на хімічну і фазову рівновагу, умови отримання максимального виходу необхідного продукту; сформувати навички застосування фізико-хімічних методів досліджень для вирішення основних задач хімічної технології.

Завданнями дисципліни є оволодіння знаннями з встановлення взаємозв'язку хімічних і фізичних явищ в різних системах.

3 Перелік питань з додаткового вступного випробування

3.1 Неорганічна хімія

1. Вступ. Сучасна хімічна номенклатура неорганічних сполук. Визначення основних понять: атом, хімічний елемент, молекула, прості та складні речовини. Основні поняття та закони хімії. Закон збереження енергії. Закон збереження маси. Закон сталості складу речовини. Закон еквівалентів. Газові закони.

2. Будова атомів. Періодичний закон. Будова атомів. Корпускулярно-хвильова двоїстість електрону. Хвильова функція. Квантові числа. Принцип Паулі. Правило Гунда. Богатоелектронні атоми. Періодичний закон і періодична система елементів у світі вчення про будову атомів. Родини s-,p-,d- та f-елементів. Електронні аналоги. Радіуси атомів та іонів. Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрону. Електронегативність.

3. Хімічний зв'язок та будова молекул. Класичні теорії хімічного зв'язку. Квантово-механічні уявлення хімічного зв'язку, σ-, π-, δ- зв'язки. Кількісна характеристика хімічного зв'язку: довжина, енергія, валентний кут. Кратність хімічного зв'язку. Іонний зв'язок, металічний зв'язок. Координаційний зв'язок, водневий зв'язок

4. Розчини. Електролітична дисоціація. Рівновага у водних розчинах. Розчинність речовин у воді. Електроліти і неелектроліти. Електролітична дисоціація. Слабкі і сильні електроліти , їх властивості. Кількісна характеристика дисоціації. Роль електролітів в процесах життєдіяльності. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий та гідроксильний показники. Визначення pH розчинів кислот, основ. Зміна сили кислот та основ в ПС. Реакції іонного обміну. Умова перебігу реакції між розчинами електролітів. Гідроліз солей. Якісні характеристика кислотно-основних властивостей розчинів солей. Вплив різних факторів на зміщення рівноваги гідролізу. Рівновага у гетерогенній системі. Добуток розчинності.

5. Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення атомів у складних іонах та молекулах. Окиснення та відновнення. Найважливіші окисники та відновники. Складання окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на характер перебігу реакцій. Кількісна характеристика сили окисника та відновника. Використання таблиць стандартних ОВ потенціалів для складання ОВР. Стандартні електродні потенціали металів. Напрям та можливість перебігу ОВР.

6. Теорія комплексних сполук, комплексоутворення. Теорія Вернера. Класифікація, номенклатура комплексних сполук КС. Поведінка КС. у розчинах. Константа нестійкості КС. Ізомерія КС. Руйнування КС. Хелати та внутрішньо-комплексні сполуки. Транс-вплив. Квантово- механічні теорії утворення КС. Метод валентних зв’язків та теорія кристалічного поля.

7. Хімія благородних газів. Загальна характеристика. Знаходження в природі, добування, використання. Клатрати благородних газів. Сполуки ксенона з фтором. Реакції диспропорціонування. Гідроліз фторидів ксенона. Оксофториди. Кисневі сполуки Ксенона - кислоти, ксенати. Характеристика хімічних сполук інших благородних газів. Використання сполук благородних газів.

8. p-Елементи VII- групп ПС. Загальна характеристика галогенів. Знаходження в природі, способи добування. Фізичні та хімічні властивості. Порівняння хімічної активності галогенів. Гідрогенвмісні сполуки галогенів: добування, кислотні, відновні властивості, термічна стійкість. Оксигенвмісні сполуки галогенів: оксиди, кислоти,

добування. Порівняння кислотних та окисних властивостей оксигенвмісних кислот та їх солей. Якісні реакції на галогени та їх сполуки.

9. Елементи VI-А групи. Загальна характеристика VII-А підгрупи. Оксиген. Знаходження в природі. Будова молекули. Способи добування кисню. Хімічні властивості. Озон, добування. Хімічний зв'язок в молекулі озона.

Халькогени. Загальна характеристика. Знаходження в природі та добування. Алотропія. Хімічні властивості халькогенів. Сполуки Сульфуру(II) та (III). Сполуки халькогенів(IV,V,VI) оксиди, кислоти, солі. Добування. Хімічні властивості кислот та солей. Гідрогенсульфіти та сульфіти.

10. Елементи V-А групи. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Добування. Ступені окиснення. Азот, будова молекули, хімічні та фізичні властивості. Водневі сполуки Нітрогену. Аміак, методи добування, хімічні та фізичні властивості. Солі амонію, їх термічна та електролітична дисоціація.. Гідразин, гідроксиламін, азидогідроген, добування та хімічні властивості. Оксигенвмісні сполуки Нітрогену. Нітрити. Азотна кислота, кислотні та окисні властивості. Нітрати, термічний розклад нітратів. Азотні добрива. Якісні реакції на NH_4^+, NO_3^- , NO_2^-.

Фосфор. Алотропні модифікації. Хімічні властивості фосфору. Фосфін та фосфіди, їх добування та властивості. Оксиди Фосфору(III,V). Оксигенвмісні кислоти, добування, будова, властивості. Фосфати, відношення до води. Фосфорні добрива. Галогеніди фосфору, будова, властивості. Відношення до води. Якісні реакції на сполуки фосфору.

Арсен, Стибій, Бісмут. Загальна характеристика елементів, знаходження в природі, добування, алотропія. Ступені окиснення. Сполуки Арсена, Стибія та Бісмуту катіонного та аніонного типу. Сульфіди, галогеніди та тіосолі; добування та хімічні властивості. Якісні реакції на сполуки Арсена, Стибія та Бісмуту. Реакція Марша.

11. Елементи IV-А групи. Загальна характеристика підгрупи. Карбон. Алотропні модифікації Карбону, їх будова. Оксигенвмісні сполуки Карбону. Оксиди Карбону(II), (IV). Будова молекул, добування, хімічні властивості. Карбонати та гідрогенкарбонати, відношення до води та нагрівання. Якісні реакції на сполуки Карбону. Силіцій. Знаходження в природі, добування. Силіциди, гідрогенвмісні сполуки силіцію, добування та хімічні властивості. Оксиди та кислоти силіцію(IV). Хімічні властивості. Рідке скло, силіцій-органічні сполуки. Германій, Станум, Плюмбум. Загальна характеристика. Знаходження в природі, добування. Фізичні та хімічні властивості. Відношення до лугу та кислот. Оксиди елементів(II) та (IV), гідроксиди, їх добування та властивості. Солі, відношення до води, окисно-відновні властивості. Сурик. Сульфіди. Комплексні сполуки. Якісні реакції на сполуки Стануму та Плюмбуму.

12. d-Елементи VIII групи ПС. Родина Ферума. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, добування металів. Відношення металів до кисню повітря, кислот. Сполуки Е(II), Е(III). Оксиди та гідроксиди, добування, кислотно-основні властивості Амфотерні властивості гідроксиду Fe(III). Солі Е(II), Е(III) катіонного та аніонного типу, відношення до води. Окисно-відновні властивості сполук Е(II), Е(III). Якісні реакції. Комплексні сполуки Е(II), Е(III). Сполуки Fe(VI), добування, окисні властивості. Уявлення про сполуки Fe(VIII). Використання металів та сполук. Платинові метали.

13. d-Елементи VII групи ПС. Елементи підгрупи Мангану. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, добування. Відношення металів до

кисню повітря, кислот, лугу. Оксиди та гідроксиди Мангану(II), (IV). Кислотно-основні властивості. Солі Mn(II), Mn(IV), відношення до води. Окисно-відновні властивості. Mn_3O_4, графічна формула, властивості. Сполуки Мангану(VI), відношення до води, окисно-відновні властивості. Сполуки Мангану(VII), перманганати. Окисно-відновні властивості, вплив реакції середовища на характер сполук Мангану. Загальна характеристика сполук Ренію та Технецію. Порівняння кислотно-основних, окисно-відновних властивостей. Якісні реакції. Використання простих речовин та сполук.

14. d-Елементи VI групи ПС. Елементи підгрупи Хрому. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, добування. Відношення металів до O_2 повітря, кислот, лугу. Оксиди, гідроксиди E(II), E(III), E(IV), E(VI), добування, порівняння кислотно-основних властивостей. Солі катіонного та аніонного типу Хром (III), добування, взаємний перехід, відношення до води. Хромова кислота та хромати. Дихромати. Взаємний перехід хромат-дихромат. Окисно-відновні властивості сполук E(II), E(III), E(VI). Якісні реакції. Пероксид Хрому

15. Елементи I, II групи ПС. Лужні метали. Загальна характеристика, знаходження в природі, добування у вільному стані. Відношення металів до кисню, кислот, води. Сполуки лужних металів – оксиди, гідроксиди, гідриди, солі, пероксиди - їх хімічні властивості, добування. Елементи підгрупи Купрума. Загальна характеристика, знаходження в природі, добування металів у вільному стані. Відношення металів до кисню, кислот. Оксиди та гідрооксиди, їх добування та властивості. Солі, їх розчинність у воді та здатність до гідролізу. Комплексні сполуки. Якісні реакції. Використання металів та їх сполук. Елементи підгрупи Цинку. Загальна характеристика, знаходження в природі, добування металів. Оксиди та гідрооксиди, їх добування та властивості.

3.2 Органічна хімія

1. Предмет органічної хімії. Загальні теоретичні уявлення в органічній хімії. Класифікація, ізомерія, номенклатура органічних сполук.
2. Алкани. Ізомерія, номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Циклоалкани. Ізомерія, номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
3. Ненасичені вуглеводні (алкени, алкадієни, алкіни). Ізомерія, номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
4. Концепція ароматичності. Ароматичні сполуки. Будова бензолу. Фізичні, хімічні властивості бензолу. Заміщенні бензоли. Правила орієнтації при заміщенні у бензольному ядрі. Механізм орієнтуючої дії замісників Деякі екологічні питання.
5. Галогенопохідні аліфатичних вуглеводнів. Ізомерія, номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
6. Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів. Ізомерія, номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
7. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним та двома гетероатомами. Номенклатура. Методи добування. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
8. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним та двома гетероатомами. Номенклатура. Методи добування. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
9. Спирти та феноли. Методи добування. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
10. Альдегіди та кетони. Методи добування. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
11. Нітросполуки. Номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Нітрозосполуки, їх утворення та канцерогенні властивості. Деякі екологічні питання.
12. Аміни. Номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Азо- та діазосполуки. Номенклатура. Методи добування. Будова. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
13. Карбонові кислоти. Галогензаміщені. Гідроксикислоти. Амінокислоти.. Методи добування. Фізичні, хімічні властивості та практичне застосування. Деякі екологічні питання.
14. Білки. Класифікація та амінокислотний склад. Будова білка. Поняття про первинну, вторинну, третинну та четвертинні структури. Властивості білків. Загальні відомості про нуклеїнові кислоти. Токсини білкової природи. Ліпіди.
15. Ферменти. Класифікація ферментів. Хімічна будова. Активний центр ферменту. Вплив різних факторів на швидкість ферментативних реакцій.
16. Вуглеводи. Моносахариди. Будова та стереохімія моносахаридів. Номенклатура. Хімічні властивості моносахаридів. Дисахариди. Уявлення про

моно- та диглікозидні зв'язки. Властивості дисахаридів. Полісахариди. Особливості напівацетального та ацетального зв'язків. Будова та найважливіші реакції.

3.3 Фізична хімія

1. Внутрішня енергія, теплота і робота. Перше і друге начала термодинаміки. Ентропія.
2. Тепловий ефект. Закон Гесса, слідства з нього. Теплоємність. Види теплоємності.
3. Термодинамічні функції. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.
4. Хімічна рівновага. Закон діючих мас. Вплив різних факторів на хімічну рівновагу. Рівняння ізобари Вант-Гоффа. Принцип Ле-Шательє.
5. Діаграми стану однокомпонентної системи. Вплив тиску на температуру фазових перетворень. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.
6. Аналіз основних діаграм плавкості і діаграм кипіння. Правило важеля.
7. Колігативні властивості розчинів. Закон Рауля. Кріоскопічний і ебуліоскопічні ефекти, розчинність газів в рідинах, осмос.
8. Сильні і слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації. Питома і еквівалентна електропровідність розчинів.
9. Гальванічний елемент. ЕРС гальванічного елемента. Рівняння Нернста. Класифікація електродів.
10. Хімічна кінетика. Закон діючих мас. Молекулярність, порядок хімічної реакції. Формальна кінетика необоротних реакцій 0, 1, 2, 3-го порядків.
11. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Енергія активації;
12. Фотохімічні і ланцюгові реакції.
13. Каталозі. Сутність каталізу. Види каталізу. Механізми каталізу.
14. Особливості гетерогенних процесів. Конвекція, дифузія. Конвективна дифузія.
15. Особливості гетерогенно-каталітичних реакцій.

4 Критерії оцінювання знань

Оцінювання проходить в тестовій формі – питання 1-7 та відкритій формі – питання 8-10 (всього 10 питань, кожне з питань має максимальну оцінку 10 балів). Мінімальна кількість балів 51 бал. Максимальна кількість балів складає 100 балів.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ (мінімальна кількість балів для допуску 51 балів), до участі у фаховому вступному іспиті не допускаються.

5 Список рекомендованої літератури

1. Ахметов Н.С. "Неорганическая химия", В.Ш., М. 1981 г.
2. Карапетьянц М.Х., Дракин СИ. "Неорганическая химия", ВШ., М. 1981 г.
3. Некрасов Б.В. "Основы общей химии", т. 1,2. "Химия". М. 1974 г.
4. Некрасов Б.В. Учебник общей химии, М., "Химия". 1981 г.
5. Гольбрайх З.Е. Практикум по неорганической химии, М., В.Ш. 1979 г.
6. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии, М., В.Ш. 1976, 1984, 1997г.
7. Дей К.М., Селбин. Теоретическая неорганическая химия, М., "Мир", 1976г.
8. Кукушкин Ю.Н. Строение атома и химическая связь, Л., "Химия ", 1973 г.
9. Коттон Ф., Уилкинсон. Основы неорганической химии, М., "Мир", 1979 г.
10. Реми Г. Курс неорганической химии, Т. I, II, - М., "Мир", 1974 г.
11. Левітш Є. Я., Бризицька А.М., Кягоева Р.Г. Загальна та неорганічна хімія, Харків, „Прапор”, 2000р.
12. Краткий справочник по химии, п/ред. Пилипенко А.Т. Киев, "Наукова думка",1987,
13. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М., "Химия", 1971.
14. Лидин Р.А.. Справочник по неорганической химии. М., "Химия", 1987.
15. Ахметов Н.С.. Лабораторные и семинарские занятия по неорганической химии. М., "Высшая школа", 1979.
16. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Центр Європи, 2001. – 863 с.
17. Петров А.А., Бальян Х.В. Органическая химия: Учебник. – М.: Высшая школа, 1981. – 592 с.
18. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С., Органічна хімія. – Харків: Основа, 1995. – Т. 1, – 144 с, Т. 2 – 496 с.
19. Лекции по органической химии. В.П.Черных: Учебное пособие для студентов вузов. – Х.: Изд. НФаУ; Золотые страницы, 2005. – 480с.
20. Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. – М.: Химия, 1989. – 350 с.
21. Терней А. Современная органическая химия. – М.: Мир, 1981. - Т. 1 – 670 с; Т. 2 – 615 с.
22. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия, 1977. – 350 с.
23. Нейланд О.Я. Органическая химия: Учебник. – М.: Высшая школа, 1990. – 752 с.
24. Чирва В.Я., Ярмо люк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Бак, 2009. – 996с.
25. Стромберг А.Г., Сёмченко Д.П. Физическая химия – М.: Высшая школа, 1988. – 496с.
26. Эткинс П. Физическая химия. – М.: Мир, 1980. – Т. 1. – 580 с.
27. Голиков Г.А. Руководство по физической химии. – М.: Высшая школа, 1988. – 382с.
28. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров й задач по физической химии. – М.: Высш. школа, 1991. – 526с.